

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Давыдова Александра Ивановича на тему:
«Новые сечения фотонейтронных реакций, оцененные с использованием
физических критериев достоверности»
по специальности 1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц,
физика высоких энергий

Задача получения развития и создания файлов ядерных данных в области физики низких энергий представляет большой научный, физический и практический интерес. Это прежде всего относится к сечениям фотоядерных реакций и, прежде всего, к проблеме достоверности соответствующих экспериментальных результатов, полученных в разных экспериментальных лабораториях. В работе рассматриваются и сравниваются между собой результаты двух экспериментальных лабораторий, Ливермор (США) и Сакле (Франция), в которых на пучках квази-моноэнергетических фотонов в 1975-1988 г. получено абсолютное большинство обсуждаемых в диссертации сечений парциальных фотонейтронных реакций. Эти результаты, несмотря на очевидные расхождения и некоторые попытки оценок достоверности данных, в течение долгого времени являлись базой многочисленных применений в различных областях, что приводило существенным расхождениям оценок многих физических эффектов, для которых использовались расходящиеся между собой результаты обеих лабораторий. Следует отметить систематичность и единообразие подхода автора работы ко всем многочисленным и разнонаправленным случаям расхождений, указанных экспериментальных данных друг от друга. По этим причинам актуальность работы не вызывает сомнения.

Получены убедительные доказательства наличия в разных экспериментальных данных систематических погрешностей благодаря

применению простых и объективных физических критериев достоверности экспериментальных данных, которые использованы автором работы. В частности, показано, что экспериментальные сечения парциальных фотонейтронных реакций, полученные с помощью метода разделения нейтронов по множественности, не удовлетворяют этим критериям. Для обоснования этого использованы и теоретические оценки, полученные в рамках Комбинированной Модели. Выполнена огромная работа по систематизации различных данных, полученных в разных экспериментах, и расхождений между ними. Оставляет положительное впечатление сравнение результатов с известной моделью программного комплекса TALYS в области протонного распада гигантского резонанса. Все это убеждает в достоверности и обоснованности результатов автора.

Использованы простые и убедительные физические критерии оценки достоверности экспериментальных сечений парциальных фотонейтронных реакций. Показано, что эти критерии позволяют найти и понять физические причины разнообразных и во многих случаях существенных, расхождений экспериментальных результатов друг от друга. Получены новые и достоверные оценки сечений для 22 ядер от ^{51}V до ^{207}Pb , которые уже вошли в международную электронную базу ядерных данных.

Диссертация соответствует паспорту специальности **1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий**, а именно ее п. 2: «Ядерные реакции с различными налетающими частицами. Прямые реакции, предравновесные процессы, реакции многонуклонных передач, реакции с образованием составного ядра. Слияние ядер».

Диссертация состоит из Введения, четырех Глав, Заключения, трех Приложений и Списка литературы из 105 ссылок (из них 23 содержат работы автора).

Во Введении обоснована актуальность исследования, поставлены цель и задачи работы, сформулированы положения, выносимые на защиту, научная

новизна и практическая значимость представляемой работы. Отчетливо описаны история пред. измерений, их недостатки, связанные с решением обратной задачи восстановления сечения из выхода реакции. Описана суть «прямого» подхода, используемого в Ливерморе и Сакле.

Глава 1 посвящена описанию экспериментального метода разделения фотонейтронов по множественности, основанного на измерения их энергий. Рассмотрены главные особенности экспериментов в Ливерморе и Сакле, включая описание их недостатков.

В Главе 2 описаны имеющиеся систематические погрешности метода разделения нейтронов по множественности, показана необходимость разработки объективного метода оценки сечений парциальных реакций $(\gamma, 1n)$ и $(\gamma, 2n)$, полученных для 19 ядер с помощью указанного метода в Ливерморе и в Сакле.

Глава 3 посвящена описанию метода оценки сечений парциальных фотонейтронных реакций, использующего физические критерии величины F_i , которые позволяют делать заключения о присутствии в экспериментальных сечениях систематических погрешностей. Именно, отношения F_1 при физически достоверных условиях не могут превышать значения 1.00, F_2 – значения 0.50, F_3 – 0.33, F_4 – 0.25, F_5 – 0.20, F_6 – 0.17, F_7 – 0.14 и т.д.

Самая большая (42 стр.) Глава 4 посвящена описанию основных результатов, полученных для указанных выше 22 ядер. В рамках единообразного подхода рассмотрены погрешности совершенно различных типов для разных групп изученных ядер. Следует отметить красивый результат, что учет роли реакции $(\gamma, 1n1p)$ позволил объяснить известное различие характеристик фоторасщепления соседних ядер $^{58,60}\text{Ni}$. Представляется весьма полезным последний раздел четвертой главы «4.5 Некоторые физические следствия расхождений оцененных и экспериментальных сечений реакций»

В Заключении сформулированы основные результаты и выводы диссертации, соответствующие положениям, выносимым на защиту.

Следует отметить специально, что тексты и автореферата, и диссертации хорошо и логично выстроены, написаны грамотно и без жаргонизмов.

Недостатком работы является недостаточно полный обзор литературы. Это проявляется в следующем:

1. Относительно слабая цитируемость результатов других авторов. Хотя в работе обсуждаются только гигантские дипольные резонансы, их измерения и обработка результатов, необходимо было в большей степени, чем это сделано в настоящей работе, кратко описать современное состояние физики гигантских резонансов, сославшись, например, на хорошо известные обзоры и монографию [Harakeh M N, van der Woude A. Giant Resonances: Fundamental High-Frequency Modes of Nuclear Excitation, Oxford: Univ. Press, 2001]. Даже известный хороший (хотя и уже устаревший) недавний обзор [Б.С. Ишханов, И. Н. Капитонов УФН **64**, 2021] не упомянут ни в автореферате, ни в диссертации.
2. Недостаточно подробно описана физика используемой Комбинированной Модели. В автореферате эта модель упоминается мельком, а в тексте диссертации дано Приложение на 5 страницах. При этом базисные составляющие этой модели – экситонная модель и испарительная модель описаны слишком просто с недостаточным объяснением физического смысла. Количество параметров и степень их подгонки не описаны, что, как минимум, необходимо для того чтобы лучше понять возможности этой модели. Более современные подходы не упоминаются.

В работе имеются опечатки: в тексте диссертации в ссылке [24] на классическую работу А.Б. Мигдала неверно даны название и страница, на стр. 4 автореферата по смыслу должна быть ссылка [28] вместо [5].

Отмеченные недостатки не снижают общую высокую оценку диссертационного исследования А.И. Давыдова. Диссертация отвечает

требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности **1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий** (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель **Давыдов Александр Иванович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности **1.3.15. Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий**.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук, профессор
ведущий научный сотрудник лаборатории
многочастичных систем НИЦ
«Курчатовский институт»

С. Кам

/ С.П. Камерджиев

02.10.23

Подпись сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» С.П. Камерджиева
заверяю:

Главный ученый секретарь НИЦ

«Курчатовский институт»



К.Е. Борисов / К.Е. Борисов

Контактные данные оппонента:

тел.: + 7(910)5164833, e-mail: kaev@obninsk.com

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена
диссертация: 01.04.06. – Физика ядра и элементарных частиц

Адрес места работы:

123182 г. Москва, пл. Академика Курчатова, д.1

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»

Отделение теоретической физики, Лаборатория многочастичных систем

Тел.: 84991969586; e-mail: kamerdzhiev_sp@nrcki.ru